

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>H05B 33/02, 33/10, 33/12, G09F 13/22</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/49871</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 5. November 1998 (05.11.98)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP98/01958 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 3. April 1998 (03.04.98)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 197 17 740.9      26. April 1997 (26.04.97)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SCHÖNBERG + CERNY GMBH [AT/AT]; Pfeiffer- gasse 3, A-1151 Wien (AT).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> CZÁK, Christian [AT/AT]; Costenoble gasse 2/4/4, A-1130 Wien (AT).  <b>(74) Anwalt:</b> RIEBLING, Peter; Postfach 3160, D-88113 Lindau (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(54) Title:</b> PLASTIC SHAPED BODY WITH AN INTEGRATED OPTOELECTRONIC LUMINOUS ELEMENT <b>(54) Bezeichnung:</b> KUNSTSTOFF-FORMKÖRPER MIT INTEGRIERTEM OPTOELEKTRONISCHEN LEUCHTELEMENT  <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a plastic shaped body with an integrated optoelectronic luminous element and to a method for the production thereof. To this end, translucent and cold-stretchable plastic film is three-dimensionally formed at least in the area of the luminous elements and subsequently sprayed with thermoplastic synthetic material. The luminous elements are screen printed onto the unshaped film in the form of luminous fields before the plastic film is formed.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Die Erfindung betrifft einen Kunststoff-Formkörper mit integriertem optoelektronischen Leuchtelement, und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Dabei wird eine, mindestens im Bereich der Leuchtelemente transluzente und kaltstreckbare Kunststoffolie dreidimensional verformt und darauf mit thermoplastischem Kunststoff hinterspritzt. Vor der Verformung der Kunststoffolie werden die Leuchtelemente im Siebdruck in Form von Leuchtfeldern auf die unverformte Folie aufgebracht.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Kunststoff-Formkörper mit integriertem optoelektronischem Leuchtelement

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Kunststoff-Formkörper mit grafisch gestalteter Oberfläche und integrierten Elektrolumineszenzelementen (EL-Elementen). Dabei werden beispielsweise auf transparente und kaltreckbare thermoplastische Kunststofffolien mittels Siebdruck grafische und Elektrolumineszenz-Strukturen angebracht, anschließend einer stoßartigen isostatischen Hochdruckverformung unterzogen und dann ausgestanzt und in Spritzgußformen eingelegt und im allgemeinen auf der Innenwandung mittels geeigneter thermoplastischer Kunststoffe hinterspritzt, so daß man dadurch dreidimensionale Kunststoff-Formteile mit integrierten EL-Leuchtfeldern erhält.

Aus der DE 44 30 907 A1 ist eine dreidimensionale Elektrolumineszenzanzeige auf Basis einer in ein dreidimensionales Gebilde integrierten Elektrolumineszenzlampe bekannt. Dabei werden Elektrolumineszenzlampen ganzstückig angeformt und werden diese bereits vorgeformt. Nachteilig dabei ist die getrennte Gestaltung der besagten lichtdurchlässigen Schicht und der Elektrolumineszenzlampe, sowie deren exakte Positionierung zueinander bzw. die daraus resultierende, aufwendige und kostenintensiven Fertigung.

## 2

Üblicherweise werden Dekorfolien nach dem Vakuumverfahren oder dem Preßluftverfahren zu dreidimensionalen Tiefziehgebilden umgeformt. Dabei werden die grafisch gestalteten thermoplastischen Folien auf eine oberhalb der Materialerweichungstemperatur gelegene Temperatur erwärmt und ermöglichen dabei die Verformung bei relativ geringem Druck bzw. Vakuum. Diese Vakuum- und Preßluftverfahren können sehr effizient bei grafisch unkritisch bzw. neutral gestalteten Folien und Formkörpern eingesetzt werden und funktionieren beim Vakuumverfahren bereits bei einem Druckmitteldruck kleiner 0,95 bar und beim Preßluftverfahren bei einem Arbeitsmitteldruck kleiner 6 bar.

Bei Formteilen, bei denen eine exakte Position von grafisch gestalteten Elementen, also eine große Abbildungsgenauigkeit bezüglich einer Vorlage und/oder eine hohe Konturenschärfe und bei denen nach dem Tiefziehvorgang eine exakte Form benötigt wird, bietet das Verfahren der isostatischen Hochdruckverformung nach der DE 38 40 542 C1, als auch in einer etwas eingeschränkteren Art das sogenannte Hydroforming, Vorteile.

Bei der Herstellung derartiger Elektrolumineszenzfelder in Verbindung mit der grafischen Gestaltung muß auf hohe Positionsgenauigkeit der einzelnen Drucke und Prozesse untereinander geachtet werden. Insbesondere stellt die Positionierung der nahezu transparenten ITO-Pastengrafik ein wesentliches Qualitätskriterium dar. Aus der US 5,583,394 ist ein Verfahren zur Registrierung bekannt, das im sichtbaren Licht unsichtbare Positioniermarken vorsieht, die mittels entsprechender Lichtquelle, beispielsweise mittels Ultraviolettlicht, für entsprechende Lesesensoren erkennbar gemacht werden und damit eine exakte Positionierung ermöglichen.

Nachteilig wirkt sich dabei aus, daß diese Registriermarke nur mittels eines zusätzlichen Arbeitsschrittes aufgebracht werden kann und nur mittels spezieller Lichtquellen und

spezieller Sensoren zur Positionierung verwendet werden können.

Elektrolumineszenz-Siebdruckpasten werden im allgemeinen auf Basis anorganischer Substanzen aufgebaut und hier sind wiederum hochreine ZnS, CdS,  $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{S}$ , etc. Verbindungen der II und VI Gruppe des Periodensystems von Bedeutung, die üblicherweise mit Cu, Mn, Ag, usw. dotiert bzw. aktiviert werden. Übliche Farben sind gelb, grün, grün-blau, blau-grün und weiß.

Entsprechend dem Stand der Technik werden derartige Lumineszenz-Pigmente mikroverkapselt und mit Durchmessern von typisch 15 bis 60  $\mu\text{m}$  den diversen Siebdruckfarben beigemischt, als auch unverkapselt, allerdings unter Berücksichtigung der speziellen hygroskopischen Eigenschaften der ZnS-Pigmente. Dabei werden Bindemittel verwendet, die einerseits eine gute Adhesion zu sogenannten ITO-Schichten haben, weiters gut isolierend wirken, das Dielektrikum verstärken und damit eine Verbesserung der Durchschlagsfestigkeit bei hohen elektrischen Feldstärken bewirken und zusätzlich im ausgehärteten Zustand eine gute Wasserdampfsperre aufweisen und die Phosphorpigmente zusätzlich schützen und lebensdauerverlängernd wirken.

Üblicherweise werden derartige Phosphorpasten mittels Siebdruck oder anderer Beschichtungsverfahren, wie beispielsweise Streichen, Rollenbeschichten, etc. auf transparente Kunststoff-Folien oder Gläser aufgebracht, die wiederum eine weitgehend transparente elektrisch leitende Beschichtung aufweisen und dadurch die Elektrode für die Sichtseite darstellen. Anschließend werden drucktechnisch und/oder laminationstechnisch das Dielektrikum und die Rückseitenelektrode hergestellt.

Übliche ITO-Pasten-Beschichtungen (oder auch Zinn-Oxid, etc. Beschichtungen) mittels Siebdruck weisen zwar den Vorteil der weitgehend beliebigen geometrischen

Gestaltungsmöglichkeit auf, haben jedoch gegenüber aufgedampfter bzw. aufgesputterter transparenter und elektrisch leitender Schichten den Nachteil der geringeren optischen Durchlässigkeit und weiters der wesentlich geringeren Flächenleitfähigkeit von meist einigen 100 Ohm pro Quadrat im Vergleich zu einigen wenigen 10 Ohm pro Quadrat bei ITO-Polyester Folien bzw. einigen wenigen Ohm pro Quadrat bei ITO beschichteten Gläsern, wobei bei Gläsern zusätzlich Pasten eingesetzt werden können, beispielsweise  $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$ , die allerdings bei über 500°C gebrannt werden müssen und dadurch bereits bei 0,25 µm Filmstärke eine optische Transparenz von größer 95% und eine Leitfähigkeit bei einer Einfachbeschichtung von 500 bis 1000 Ohm pro Quadrat liefern können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein dreidimensionales grafisch gestaltetes Kunststoff-Formteil mit integrierten Elektrolumineszenzelementen kostengünstig, mit langer Lebensdauer, hoher Leuchtkraft und Funktion bei der jeweils zur Verfügung stehenden Stromversorgung herzustellen.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist festgestellt worden, daß neuartige Elektrolumineszenz-Siebdruckfarben und neuartige ITO (Indium-Tin-Oxide)-Farben und neuartige Isolations- bzw. Dielektrikumsfarben zusammen mit den weitgehend bekannten Silber-Leitpasten gemeinsam mit dem Druckbild aufgebracht werden können und anschließende Hochdruckverformungen und das Hinterspritzen mittels thermoplastischer Kunststoffe bei Beachtung einiger Grundregeln ohne Funktionsbeeinträchtigung der Elektrolumineszenzelemente durchgeführt werden können.

Erfindungsgemäß gelangt zur Verformung der Kunststoffteile das bereits angesprochene Verfahren der isostatischen Hochdruckverformung zum Einsatz. Dabei werden sogenannte kaltreckbare Kunststoffolien mit Druckfarben



versehen, die zusammen bei einer Arbeitstemperatur unterhalb der Erweichungstemperatur des thermoplastischen Folienkunststoffes, durch eine stoßartige Umformung zu einem dreidimensionalen Kunststoff-Formteil mit hoher Abbildungsgenauigkeit führt.

Vorteilhaft können mit der isostatischen Hochdruckverformung, insbesondere durch die stoßartige Beaufschlagung des Kunststoffteiles mit bevorzugt einigen 100 bar Druckluft, typisch 50 bis 300 bar, sehr kurze Zykluszeiten bei hervorragend kontrollierter und gleichmäßiger Verformung und damit hoher Abbildungstreue erreicht werden und weiters bieten derartig hergestellte Formteile durch die geringe Erwärmung und damit den Wegfall einer zeitaufwendigen Abkühlphase hervorragend formstabile Gebilde bzw. gleichbleibende Konturen, was für einen anschließenden Stanzvorgang und das Einlegen in ein Spritzgußwerkzeug sehr wesentlich ist und qualitätserhöhend wirkt.

Andere Verfahren zur dreidimensionalen Verformung der Kunststoffolie sind auch denkbar, z.B. durch mechanische Verformung oder einen mechanischen Prägevorgang. Eine Nachverformung der in ein Spritzgußwerkzeug eingelegten Kunststoffolie kann auch durch Einspritzen der thermoplastischen Kunststoffmasse selbst erfolgen.

Der vorliegenden Erfindung liegt ferner die Erkenntnis zugrunde, daß für ein derartiges Produkt bekannte Siebdruckpasten mit Phosphorpigmenten, insbesondere in mikroverkapselter Ausführung, jedoch auch in nicht verkapselter Ausführung, auf Basis entsprechend dotierter Verbindungen der II und VI Gruppe des Periodensystems, insbesondere in Form der mit Cu, Mn, Ag, etc. dotierten ZnS Pigmente in Verbindung mit speziellen kaltverformbaren Polycarbonatsubstraten bzw. den diversen Mischungen aus Polycarbonat und Polyäthylenterephthalat (PETP) bzw.

6

Polyalkylenterephthalaten hervorragend geeignet sind. Dabei wirken sich Beimengungen von weiteren Leuchtfarben, insbesondere solcher, die durch die Elektrolumineszenz-Strahlung zur Lichtanregung und Abgabe entsprechender Strahlung mit in weiten Bereichen wählbaren Spektren bzw. schmalbandiger Wellenlängen-Spitzen, sehr positiv und effektiv aus.

In einer Weiterbildung dieses Verfahrens kann der Farbaufdruck sandwichartig zwischen zwei Lagen Folienmaterial eingebettet sein und bietet dabei weniger Probleme beim Hinterspritzen mit thermoplastischen Kunststoffen, da in diesem Fall der Farbaufdruck durch die zusätzliche Folie gegen Verzerrungen und Aufschmelzungen im Bereich der Anspritzung besser geschützt wird.

In einer weiteren typischen Ausführungsform werden nicht nur eine Leuchtfeldanordnung mit zwei elektrischen Anschlüssen ausgeführt, sondern mehrere Felder, beispielsweise mit verschiedenen Farben leuchtende Felder bzw. Schriften und/oder Symbole.

In Bezug auf die notwendige Positionsgenauigkeit der einzelnen Drucke ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung festgestellt worden, daß die Registrierung der verschiedenen Schichten und Prozesse im allgemeinen mittels optischer Registriermarken im sichtbaren Lichtbereich manuell als auch automatisch realisiert werden können und daß jene Schicht auf Basis der nahezu transparenten ITO-Paste mittels elektrischer Testkonfigurationen in Verbindung mit der Leitpastenstruktur sehr gut auf die Positionsgenauigkeit als auch auf hohe Prozeßkonstanz kontrolliert bzw. registriert werden kann. Zusätzlich können damit der zulässige Flächenwiderstand und/oder Übergangswiderstand der ITO-Pastenkontakte zu den Leitpasten überprüft und protokolliert werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von einigen wenigen Ausführungsformen näher dargestellt und sollen dabei die erfindungswesentlichen Merkmale hervorgehoben werden.

Es zeigen:

Figur 1: einen Schnitt durch einen typischen dreidimensionalen Kunststoff-Formkörper mit EL-Leuchtfeldern;

Figur 2: Einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 1;

Figur 3: einen Schnitt durch einen weiteren typischen dreidimensionalen Kunststoff-Formkörper mit EL-Leuchtfeldern;

Figur 4: Einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 3;

Figur 5: einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform eines dreidimensionalen Kunststoff-Formkörpers mit EL-Leuchtfeldern;

Figur 6: einen Schnitt durch eine weitere Ausführung eines dreidimensionalen Kunststoff-Formkörpers mit EL-Leuchtfeldern;

Figur 7: einen Schnitt durch eine weitere Ausführung eines dreidimensionalen Kunststoff-Formkörpers mit EL-Leuchtfeldern;

Figur 8: einen Schnitt durch eine abgewandelte Ausführung des dreidimensionalen Kunststoff-Formkörpers mit EL-Leuchtfeldern;

Figur 9: einen Schnitt durch einen 3-D Kunststoff-Formkörper mit EL-Leuchtfeldern, wobei in diesem Fall die Anspritzung von Außen erfolgt, d.h. der 3-D Dekorfolienteil auf den Spritzgußformen-Kern gebracht wird;

## 8

Figur 10: eine Draufsicht auf eine Testgeometrie zur Überprüfung der Positionsgenauigkeit der diversen Druckgeometrien und insbesondere der elektrisch leitenden und nahezu durchsichtigen und daher schwer erkennbaren ITO-Siebdruckgeometrie;

Figur 11: Einen Schnitt durch die Anordnung gemäß Figur 10;

Figuren 12: eine Draufsicht auf dreidimensional gestaltete Kunststoff-Formkörper mit grafisch gestalteter Oberfläche und Elektrolumineszenz-Leuchtfeldern.

Gemäß Figur 1 wird eine typisch 100 bis 300 µm dicke und transparente Folie 1, bevorzugt aus Polycarbonat bzw. einer Polycarbonat-Polyestermischung mit Spezifikations-gegebener Oberflächenausführung, wie beispielsweise hochglänzend oder seidenmatt, auf der Innenseite mit einem Grafikdruck 2 versehen, wobei dafür bevorzugt das Siebdruckverfahren und entsprechende Siebdruckfarben zum Einsatz gelangen. Jedoch kann auch eine Kombination mit anderen Druckverfahren, beispielsweise mit Offsetdrucken zur grafischen Gestaltung verwendet werden. Insbesondere sind auch digitale Druckverfahren, wie beispielsweise das InkJetverfahren, grundsätzlich geeignet. In diesen Grafikdruck 2 werden Leuchtfelder 17 eingebettet, die ebenso z.B. im Siebdruckverfahren auf die Innenseite der Folie 1 aufgebracht werden. Im nächsten Schritt wird die bedruckte Dekorfolie 1 einer stoßartigen isostatischen Hochdruckverformung unterzogen und so in ihre vorgesehene dreidimensionale Form gebracht. Anschließend wird die verformte Folie 1 mit thermoplastischem Kunststoff 3 hinterspritzt. Die Kontaktierung der Elektrolumineszenzfelder 17 erfolgt an freigelassenen Kontaktflächen 6.

9

Figur 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Dekorfolien-Spritzgußkörpers gemäß Figur 1. Im vorliegenden Fall wird als erste Druckstufe die grafische Gestaltung 2 mit deckenden und durchsichtigen bzw. transluzenten Farben realisiert, d.h. auf das Folienmaterial 1 aufgebracht. Anschließend wird eine weitgehend transparente Deckelektrode 7 z.B. in Form einer ITO-Siebdruckpaste und der gewünschten Struktur aufgebracht. Auf diese ITO-Schicht 7 werden die Elektrolumineszenz-Pasten 8 in vorgegebenen Strukturen gedruckt, wobei nicht nur eine Elektrolumineszenz-Paste 8 mit einer Elektrolumineszenz-Farbe, sondern auch mehrere unterschiedlich strahlenden EL-Farben verwendet werden können. Insbesondere können den EL-Farben auch Tagesleuchtfarben beigemischt, so daß dadurch gewünschte Farbeffekte beim aktivieren der EL-Felder 17 erreicht werden. Weiters können diese EL-Elemente 17 mit unterschiedlichen Stromkreisen, insbesondere durch getrennte Gestaltung der Silberleitpasten-Elektroden 7, ausgeführt sein. Anschließend an die EL-Pasten-Drucke 7 werden Isolationsdruckfarben 9 meist in zwei Druckvorgängen mit unterschiedlichen Sieben zur Vermeidung von Fehlstellen aufgebracht und damit das sogenannte Dielektrikum hergestellt. Üblicherweise werden diese Isolationspasten 9 weiß eingefärbt und können dadurch eine Reflektionswirkung für die EL-Strahlung bewirken. Im Anschluß an diese Isolationsschichten 9 wird eine Silberleitpastenstruktur 10 aufgedruckt und damit die Basiselektrode hergestellt. Üblicherweise werden dadurch gleichzeitig die ITO-Pastendrucke 7 umlaufend verstärkt, was allgemein als Bus-bar Technik beschrieben wird, so daß damit eine gleichmäßige elektrische Feldstärke über das gesamte EL-Leuchtfeld 17 erreicht wird. Weiters werden mittels dieses Druckes der Silberpasten 10 auch die Anschlußflächen der ITO-Elektroden 7 verstärkt, wobei diese Verstärkung im Sinne der Reduktion des elektrischen Flächenwiderstandes zu verstehen ist.

Oftmals ist es nun vorteilhaft, diese unterschiedlichen Siebdruckschichten 7-10 noch zusätzlich durch eine Polyurethandispersionschicht 11 abzudecken, um im folgenden eine optimale Anbindung an die unterschiedlichen thermoplastischen Spritzgußmassen zu erhalten.

Diese kalttreckbaren und grafisch gestalteten EL-Dekorfolien 1 werden nun meist im Mehrfachnutzen einer stoßartigen isostatischen Hochdruckverformung unterzogen und zu diesem Zwecke auf typisch 40 bis 80 °C vorgewärmt. Diese Erwärmung erfolgt jedoch gesichert unterhalb der Erweichungstemperatur des thermoplastischen Kunststoffes der Dekorfolie 1, da ansonsten keine hohe Abbildungstreue des tiefgezogenen Druckbildes gegeben wäre.

Im Anschluß an den Tiefziehvorgang erfolgt eine exakte Konturstanzung dieses dreidimensionalen Gebildes und es wird nun in eine Spritzgußform eingelegt und im vorliegenden Fall mittels geeigneter thermoplastischer Kunststoffe 3 der eingangs genannten Materialien hinterspritzt. Dabei muß bei der Wahl des Anspritzpunktes sehr sorgfältig auf die Form und die grafische Gestaltung Rücksicht genommen werden, um Verzerrungen und Umschmelzungen zu vermeiden.

Im allgemeinen werden bereits im Spritzgußwerkzeug die Anschlußstellen für die EL-Leuchtfelder 17 freigehalten, so daß die Kontaktierung der EL-Elektrodenanschlüsse 6 mittels Federkontakt, Crimpen oder mittels elektrischer Leitkleber erfolgen kann.

Oftmals werden die Silberleitpastenanschlußflächen noch zusätzlich durch passivierende, elektrisch leitende Schichten im Zuge des Siebdruckprozesses überzogen und damit ein hoher Oxidationsschutz und eine lange Lebensdauer dieser Anschlüsse erreicht.

In einer Weiterführung dieser Ausführungsform können auch elektrische Anschlußelemente in die dreidimensional geformte Dekorfolie gecrimpt oder geklemmt werden und diese Einheit gemeinsam oder auch hintereinander in das Spritzgußwerkzeug eingelegt und hinterspritzt werden und können damit extrem

mechanisch als auch elektrisch belastbare Anschlußelemente für die EL-Leuchtfelder 17 erreicht werden.

Figur 3 zeigt, daß zusätzlich zu der vorhergehenden Ausführungsform eine thermoplastische Kunststofffolie 12 auf die Unterseite der grafisch gestalteten EL-Dekorfolie 1 laminiert werden kann.

Der Haftverbund kann je nach geforderter Spezifikation durch die siebdrucktechnische Aufdruckung einer Polyurethan-Dispersionschicht, einer thermoplastischen Hotmelt-Siebdruckbeschichtung als auch dadurch erreicht werden, daß die zusätzliche thermoplastische Folie 12 durch einen Hochschmelzvorgang zu einem Verbund mit der grafisch gestalteten EL-Dekorfolie 1 gebracht werden kann oder aber diese thermoplastische Folie 12 eine entsprechende zusätzliche Beschichtung, beispielsweise eine entsprechende Hotmeltbeschichtung aufweist und damit durch einen Laminationsvorgang zu einer Sandwich-artigen Verbundfolie geführt werden kann.

Der Vorteil dieser zusätzlichen Folie auf der Innenseite und damit auf der Anspritzseite im Spritzgußwerkzeug liegt in dem erhöhten Schutz der grafischen und farblichen Gestaltung der Dekorfolie 1 und ermöglicht insbesondere die Realisierung kritischer Geometrien, bei denen oftmals die Anspritzposition ungünstig gewählt werden muß und dabei die hohe Anspritztemperatur Verzerrungen und Farbverfälschungen im Anspritzbereich verursachen würde, die durch diese zusätzliche Folie weitgehend abgefangen werden kann.

Figur 4 zeigt einen vergrößerten Schnitt durch die Ausführung gemäß Figur 3. Die Abfolge der aufgetragenen Schichten entspricht im wesentlichen der von Figur 2. Jedoch wird über die beschriebene Schichtfolge 7-11 die zusätzliche thermoplastische Kunststoffschicht 12 aufgebracht.

Gemäß Figur 5 wird anstelle der Isolationsschicht 9 und der Gegenelektrodenschicht 10 mittels Siebdruck eine metallisierte Kunststoffolie 13 auflaminiert.

Der Haftverbund kann je nach geforderter Spezifikation durch die siebdrucktechnische Aufdruckung einer Polyurethan-Dispersionschicht 11, einer thermoplastischen Hotmelt-Siebdruckbeschichtung als auch dadurch erreicht werden, daß die zusätzliche metallisierte Folie 13 durch einen Hochschmelzvorgang zu einem Verbund mit der grafisch gestalteten EL-Dekorfolie 1 gebracht werden kann oder aber diese metallisierte Folie 13 eine entsprechende zusätzliche Beschichtung, beispielsweise eine entsprechende Hotmeltbeschichtung aufweist und damit durch einen Laminationsvorgang zu einer Sandwich-artigen Verbundfolie geführt werden kann.

Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt in der geringeren Anzahl von Drucken, in der hohen Qualität der Isolationsschicht und der damit verbundenen guten Verformbarkeit.

Der wesentliche Nachteil dieser Ausführungsform liegt in der eingeschränkten Ansteuermöglichkeit der EL-Leuchtfelder 17. Im allgemeinen wird in diesem Fall lediglich ein gemeinsam ansteuerbares EL-Leuchtelement 17 gestaltbar sein und weiters stellt diese Art der Ausführungsform keine sparsame Lösung hinsichtlich Energieversorgung dar, da ja weitgehend die gesamte Fläche als Plattenkondensator wirkt und nicht nur einzelne selektive Flächen.

Diese Nachteile können in einer weiteren Ausführungsform insofern genützt werden, als übliche Dielektrikumsschichten 9 bei zweimaligem Siebdruckvorgang kaum mehr als 20 bis 30  $\mu\text{m}$  Dicke aufweisen und metallisierte Kunststoffolien in dieser Dicke auflaminiert werden müssen, um bei gleichartiger Stromversorgung einige  $10^6$  Volt/cm an elektrischer Feldstärke zwecks EL-Anregung zu erreichen. In dieser speziellen Ausführungsform werden nun typisch 50  $\mu\text{m}$  dicke und rückseitig metallisierte Kunststoffolien 13 verwendet und die dreidimensionale Gestaltung derart gewählt, daß nur in den



Bereichen gewünschter EL-Anregung eine Reckung der Materialien um z.B. 100% erfolgt und dadurch diese als Dielektrikum wirkende Schicht auf die Hälfte reduziert wird und damit bei einer üblichen EL-Versorgungsspannung zum Aufbau eines ausreichend hohen elektrischen Feldes führt und dadurch in diesen selektiven Bereichen eine EL-Anregung erfolgen kann.

Figur 6 zeigt anstelle der ITO-Pastenbeschichtung 7 der Dekorfolie 1 mittels Siebdruck eine transparente Dekorfolie mit ITO-Sputter-Beschichtung 14 und/oder spiegelnder semitransparenter Schichten.

Diese Ausführungsform hat den wesentlichen Vorteil, daß derart ITO-beschichtete, transparente Folien 14 eine sehr hohe optische Transparenz, typisch im Bereich größer 85% bis zu 95% aufweisen und zusätzlich sehr geringe Flächenwiderstandswerte bieten, typisch im Bereich 100 bis 1000 Ohm pro Quadrat.

Dadurch können EL-Leuchtelemente 17 mit hoher optischer Leuchtkraft und auch entsprechend geringer Abmessungen erreicht werden.

Nachteilig wirkt sich dabei jedoch neben dem hohen Preis für derart beschichtete Kunststoffolien 14 die Vollflächigkeit der elektrisch leitenden Beschichtung aus und die geringe Verformbarkeit.

Die Probleme hinsichtlich der eingeschränkten Verformbarkeit ohne elektrische Unterbrechung kann insofern behoben werden, als übliche EL-Felder 17 ohnedies meist kaum dreidimensionale starke Verformungen aufweisen und in den Bereichen starker Verformung zur Unterstützung der elektrischen Leitfähigkeit sogenannte Bus-bars, das sind im allgemeinen Silberpasten-Strukturen, verwendet werden. Diese elektrisch leitenden Polymerpasten sind wiederum relativ gut plastisch verformbar und können damit einen gesicherten Kontakt zu diesen transparenten Deckelektroden herstellen und werden überdies keine zusätzlichen Drucke benötigt, da durch entsprechende Gestaltung der Isolationsstrukturen diese ITO-Struktur

verstärkenden Leitpastenstrukturen gleichzeitig mit dem Basiselektrodendruck erfolgen kann.

Gemäß Figur 7 wird anstelle der ITO-Pastenbeschichtung 7 der Dekorfolie 1 mittels Siebdruck eine transparente Dekorfolie 1 mit ITO-Sputter-Beschichtung 14 und/oder spiegelnder semitransparenter Schichten verwendet und zusätzlich zu der vorhergehenden Ausführungsformen eine thermoplastische Kunststoffolie 12 auf die Unterseite der grafisch gestalteten EL-Dekorfolie laminiert

In Figur 8 wird anstelle der ITO-Pastenbeschichtung 7 der Dekorfolie 1 mittels Siebdruck eine transparente Dekorfolie 1 mit ITO-Sputter-Beschichtung 14 und/oder spiegelnder semitransparenter Schichten verwendet und anstelle der zweifachen Isolationsdrucke 9 und des Silberpastendruckes 10 eine metallisierte thermoplastische Kunststoffolie 13 auf die Unterseite der grafisch gestalteten EL-Dekorfolie 1 laminiert.

In Figur 9 ist dargestellt, daß die Anspritzung der Dekorfolie 1 mit thermoplastischem Kunststoff 3 auch von Außen erfolgen kann, d.h. der 3-D Dekorfolienteil 1 wird auf den Spritzgußformen-Kern gebracht. Dabei muß der aufgespritzte thermoplastische Kunststoff 3 im Bereich der EL-Leuchtfelder 17 entsprechende Ausnehmungen 16 aufweisen, um einen Lichtaustritt zuzulassen, oder aber zumindest im Bereich der EL-Leuchtflächen 17 transparent bzw. transluzent gestaltet sein.

.Figur 10 ist eine Draufsicht auf eine Testgeometrie zur Überprüfung der Positionsgenauigkeit der diversen Druckgeometrien und insbesondere der elektrisch leitenden und nahezu durchsichtigen und daher schwer erkennbaren ITO-Siebdruckgeometrie. Auf ein Trägersubstrat, z.B. eine Folie 1, wird gemäß der oben beschriebenen Verfahrensweise ein

Elektrolumineszenzelement aufgedruckt. Anhand einer typischen Ausführungsform sind vier Anschlußflächen 18, z.B. aus Silberleitpaste, vorgesehen, wobei je zwei Flächen für die ITO-Struktur 19 und je zwei Flächen für die Silber- bzw. Leitpastenstruktur 20 vorgesehen ist.

Die Anschlußflächen 18 der ITO-Pastenstruktur 19 werden wie üblich mittels Silberpasten verstärkt, so daß auch ein punktförmiger Kontaktfinger 21 einen gesicherten elektrischen Kontakt erzielen kann, der zusätzlich relativ unkritisch von Seiten der Positionierung ist.

Durch die spezielle Wahl der Geometrie kann nahezu jede vorgegebene Toleranz der diversen Druckstrukturen sehr einfach durch diesen elektrischen Testadapter überprüft und protokolliert werden. Dabei müssen lediglich die diversen Strukturen entsprechend der zu überprüfenden Toleranzen gestaltet werden, beispielsweise mit jeweils 0,1 oder auch 0,2 mm Überstand gedruckt werden.

Sollten nun Fehlpositionierungen in den einzelnen Druckvorgängen stattgefunden haben, so werden bei Anlegen von entsprechenden Testspannungen unterschiedliche Widerstandswerte ermittelt werden und können diese den jeweiligen Fehlern sehr einfach zugeordnet werden.

Weiters werden mit diesen elektrischen Testgeometrien auch die Isolationsdrucke 22 und die EL-Drucke 23 auf Positionsgenauigkeit überprüft und zusätzlich können durch Anlegen entsprechender Testspannungen auch Isolationsprüfungen und Flächenwiderstandsprüfungen vorgenommen werden. Zusätzlich kann anhand dieser Testgeometrien bei Anlegen geeignet gewählter EL-Spannungen auch optisch das Leuchtfeld 24 überprüft werden. Weiters kann dieses EL-Leuchtfeld 24 noch mit vollautomatischen Farbmeß-Sensoren bzw. Intensitätsmeß-Sensoren auf geforderte Spezifikationswerte überprüft werden.

Figur 11 zeigt die Anordnung gemäß Figur 10 nochmals im Schnitt.

16

Die Figuren 12 zeigen Beispiele von dreidimensionalen  
Flächengebilden mit eingearbeiteten  
Elektrolumineszenzelementen, welche El-Elemente zur  
Skalenbeleuchtung, Funktionsanzeige o.ä. eingesetzt werden.

## Zeichnungslegende

- 1 Kunststoffolie (Dekorfolie)
- 2 Druckschicht (zur grafischen Gestaltung  
(und EL - Aufbau)
- 3 Hinterspritzung (Thermoplastischer Kunststoff)
- 4 EL-Lichtemissionsbereich (ohne  
hinterspritzten Kunststoff)
- 5 EL-Lichtemissionsbereich (mit  
hinterspritztem Kunststoff)
- 6 Kontaktierung der diversen  
EL-Elektroden
- 7 ITO-Pastendruck
- 8 EL-Pastendruck (inkl. diverser  
Tagesleuchtfarben-Beimengungen)
- 9 Isolationsdruck (=Dielektrikum)
- 10 Silberpastendruck
- 11 Polyurethan-Dispersions-Beschichtung
- 12 Thermoplastische Kunststoffolie
- 13 Metallisierte thermoplastische  
Kunststoffolie
- 14 ITO-Sputterschicht
- 15 EL-Lichtemissionsbereich (mit  
frontseitig angespritztem Kunststoff)
- 16 Ausnehmung
- 17 Leuchtfelder
- 18 Anschlußfläche
- 19 ITO-Struktur
- 20 Leitpastenstruktur
- 21 Kontaktfinger
- 22 Isolationsdruck
- 23 Elektrolumineszenzdruck
- 24 Leuchtfeld

### Patentansprüche

1. Kunststoff-Formkörper mit einem oder mehreren integrierten, optoelektronisch aktiven Leuchtelementen, gekennzeichnet durch eine mindestens im Bereich der Leuchtelemente transluzente und kaltreckbare, dreidimensional verformte, und darauf mit thermoplastischem Kunststoff (3) hinterspritzte Kunststoffolie (1), auf welcher vor der Verformung die Leuchtelemente im Siebdruck in Form von Leuchtfeldern (17) aufgebracht wurden.

2. Kunststoff-Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtfelder (17) Elektrolumineszenz-Leuchtfelder sind, jeweils im wesentlichen bestehend aus zwei zueinander elektrisch isolierten Elektroden, einer Basiselektrode (10; 13) und einer Deckelektrode (7; 14), zwischen welchen eine Elektrolumineszenzschicht (8) angeordnet ist.

3. Kunststoff-Formkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (10, 13; 7, 14) und die Elektrolumineszenzschicht (8) in Form von Siebdruckpasten aufgebracht werden, und mindestens eine Dielektrikumschicht

9

bzw. Isolationsschicht (9) zwischen der Elektrolumineszenzschicht (8) und der Basiselektrode (10; 13) angeordnet ist, und diese Siebdruckschichten (7-11) bei einer Arbeitstemperatur unterhalb der Erweichungstemperatur der Kunststoffolie (1) verformbar sind.

4. Kunststoff-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrolumineszenzschicht (8) im wesentlichen aus organischen oder anorganischen Substanzen besteht, welche in Form von feinem Puder und/oder mikroverkapselten und damit weitgehend wasserdampfempfindlichen Elementen mit Durchmessern von typisch 10 bis 60 µm entsprechend plastisch verformbaren und dielektrisch hochwertigen Siebdruckfarben beigemischt sind.

5. Kunststoff-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie (1) an der Innenseite und/oder Außenseite mit den thermoplastischen Kunststoffen (3) hinterspritzt ist.

6. Kunststoff-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie (1) nach der grafischen Gestaltung in Form eines Sandwiches an der Innenseite und/oder Außenseite mit einer zusätzlichen thermoplastischen Folie (12) versehen werden.

7. Kunststoff-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die weitgehend transparente und elektrisch leitende Deckelektrode (7) aus sogenannter Indium-Tin-Oxide (ITO) - Paste besteht.

8. Kunststoff-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie (1) eine Deckelektrode in Form einer ITO-Sputterschicht (14) und/oder spiegelnder semitransparenter Schichten aufweist, und diese weitgehend transparente Deckelektrode (14) in Bereichen starker Verformung und/oder in Bereichen außerhalb von

Leuchtfeldern (17) mittels einer elektrisch leitenden Polymerpaste bedruckt ist.

9. Kunststoff-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle der Isolationsschicht (9) und der Silberpasten-Basiselektrode (10) eine rückseitig metallisierte, transparente und sehr dünne Folie (13) auf die Elektrolumineszenzschicht (8) bzw. die Deckschicht (11) aufkaschiert ist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-Formkörpers nach den Ansprüchen 1 bis 9, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Bereitstellen eines transparenten, kaltreckbaren dünnen Kunststofffolien-Substrates;

Aufbringen einer grafischen Gestaltung in Form von deckenden und/oder transluzenten Siebdruckgebilden;

Aufbringen einer weitgehend durchsichtigen, elektrisch leitenden Deckelektrodenschicht;

Aufbringen einer Elektrolumineszenzschicht;

Aufbringen einer isolierenden, dielektrischen Schicht,

Aufbringen einer elektrisch leitenden Basiselektrodenschicht;

Dreidimensionale Verformung des Kunststofffolien-Substrates von Einzel- oder Mehrfachnutzen;

Ausstanzung der Einzelnutzen.

11. Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-Formkörpers nach den Ansprüchen 1 bis 9, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Bereitstellen eines transparenten kaltreckbaren dünnen Kunststofffolien-Substrates, das auf der Innenseite mit einer ITO-Schicht und/oder spiegelnder semitransparenter Schichten im Sputterverfahren ganzflächig beschichtet ist;

Aufbringen einer grafischen Gestaltung in Form von deckenden und/oder transluzenten Siebdruckgebilden;



Aufbringen einer Elektrolumineszenzschicht;  
Aufbringen einer isolierenden, dielektrischen Schicht,  
Aufbringen einer elektrisch leitenden Basiselektroden-  
Schicht mittels Siebdruck;  
Dreidimensionale Verformung des Kunststoffolien-  
Substrates von Einzel- oder Mehrfachnutzen;  
Ausstanzung der Einzelnutzen.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das verformte Kunststoffolien-Substrat in ein Spritzgußwerkzeug eingelegt und mit geeigneten thermoplastischen Kunststoffen hinterspritzt wird, wobei die elektrischen Anschlußflächen für die Elektrolumineszenzelektroden und gegebenenfalls Sichtfenster ausgespart bleiben oder die elektrischen Anschlußflächen durch Einlegeteile und/oder Zusatzteile in Form von elektrisch leitenden Kontaktelementen und oder Folienkabeln nach außen geführt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die dreidimensionale Verformung des Kunststoffolien-Substrates durch isostatische Hochdruckverformung bei einem Druck des Druckfluids größer 20 bar und einer Erwärmung auf eine Arbeitstemperatur unterhalb der Erweichungstemperatur des Kunststoffes erfolgt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die dreidimensionale Verformung durch Einlegen des planen, unverformten Kunststoffolien-Substrates in ein Spritzgußwerkzeug erfolgt, wobei das Spritzgußwerkzeug auf eine Arbeitstemperatur unterhalb der Erweichungstemperatur des Kunststoffes erwärmt wird und die Verformung durch vorwiegend mechanische Verformung und anschließender Endverformung durch die thermoplastische Einspritzmasse oder vorwiegend durch die thermoplastische Einspritzmasse selbst erfolgt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffolien-Substrat durch einen mechanischen Prägevorgang dreidimensional vorgeformt wird, und derart vorgeformt in ein Spritzgußwerkzeug eingelegt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Zwischenschritt auf die Basiselektrodenerschicht eine Siebdruckschicht auf Basis wässriger Polyurethan-Dispersion und/oder lösemittelhaltiger Polyurethanfarben zwecks optimaler Anbindung an die thermoplastische Kunststoffmasse aufgebracht wird, wobei die elektrischen Anschlußflächen für die Elektrolumineszenzelektroden und gegebenenfalls Sichtfenster ausgespart bleiben.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß den Siebdruckpasten der Elektrolumineszenzschicht neben verschiedenen Elektrolumineszenz-Pigmenten auch Tagesleuchtfarbpigmente beigemischt sind.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß ineinander geschachtelte und getrennt ansteuerbare Leuchtfelder derart erzeugt werden, daß der Basiselektrodenanschluß eines innenliegenden Leuchtfeldes mittels Silberleitpaste mittels der sogenannten Cross-over Technologie nach Außen geführt wird, und dabei zusätzliche lokale Isolationsdruckschichten über die außenliegenden Elektrodenanschlüsse aufgebracht werden, damit diese innenliegenden Basiselektrodenanschlüsse elektrisch isolierend nach Außen geführt werden können, und die Basiselektrodenanschlüsse derart gestaltet elektrisch getrennt angesteuert werden können.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Basiselektrodenerschicht

eine dünne thermoplastische Folie laminiert wird und dadurch im Falle der Hinterspritzung mittels thermoplastischer Kunststoffe eine höhere Temperaturbelastung und damit insbesondere ungünstige Anspritzpositionen mit entsprechend hohen Temperaturen zugelassen werden können.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 19 dadurch gekennzeichnet, daß die Anspritzung mittels thermoplastischer Kunststoffe nicht nur an der Innenseite, sondern auch an der Außenseite beziehungsweise auch von beiden Seiten derart erfolgt, so daß dabei optische Linseneffekte und Lichtleitungseffekte erzeugt werden, und insbesondere dabei thermoplastische Kunststoffe auf Basis Polycarbonat (PC) und Polymethylmethacrylat (PMMA) bzw. auch transparente Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polyamid (PA) und Polypropylen (PP) Kunststoffe bzw. entsprechende Mischungen der genannten Kunststoffe, zum Einsatz gelangen.

21. Verfahren einen der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle der Aufbringung einer isolierenden dielektrischen Schicht und der Basiselektroden-Schicht mittels Leitpaste lediglich die Geometrie zwecks Verstärkung der ITO-Elektrode und deren elektrischer Anschluß gedruckt wird, und anschließend mit bzw. auch ohne wässriger Polyurethan-Dispersionsbeschichtung eine auf der Rückseite metallisierte transparente dünne Folie auflaminiert wird, welche das Dielektrikum und die Basiselektrode inklusive Reflektor darstellt.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Überprüfung und Prozeßkontrolle der Positionierung der ITO-Siebdruckbeschichtung, die ja weitgehend transparent und damit schwer erkennbar ist und deren Positionierung zur Silberpastenbedruckung, mittels elektrischer Kontaktstifte derart erfolgt, daß vorgegebene Testgeometrien mit geometrisch exakten elektrischen Meßadaptern kontaktiert

werden und nur ein positives Signal gegeben wird, wenn die nahezu transparente, jedoch elektrisch leitende ITO-Siebdruckgeometrie innerhalb vorgegebener Toleranzen aufgebracht ist daß weiters wird mit elektrischen Meßadaptern der Flächenwiderstand von ITO - und Silberpasten-Testgeometrien ermittelt und diese Meßwerte zur Prozeß- und Funktionskontrolle herangezogen werden, daß zusätzlich durch entsprechend dimensionierte elektrische Teststifte auf einer geeigneten Testgeometrie die Durchschlagsfestigkeit des Isolationsdruckes und der Elektrolumineszenzdrucke überprüft und protokolliert werden, wobei zusätzlich der Trocknungszustand des Schichtaufbaues kontrolliert und der elektrische Kapazitätswert der Testgeometrie gemessen und auf vorgegebene Toleranzen überprüft wird, und dieser Vorgang unter bestimmten Umgebungsbedingungen, wie kontrollierter Luftfeuchtigkeit und kontrollierter Temperatur, vorgenommen wird.

1/9

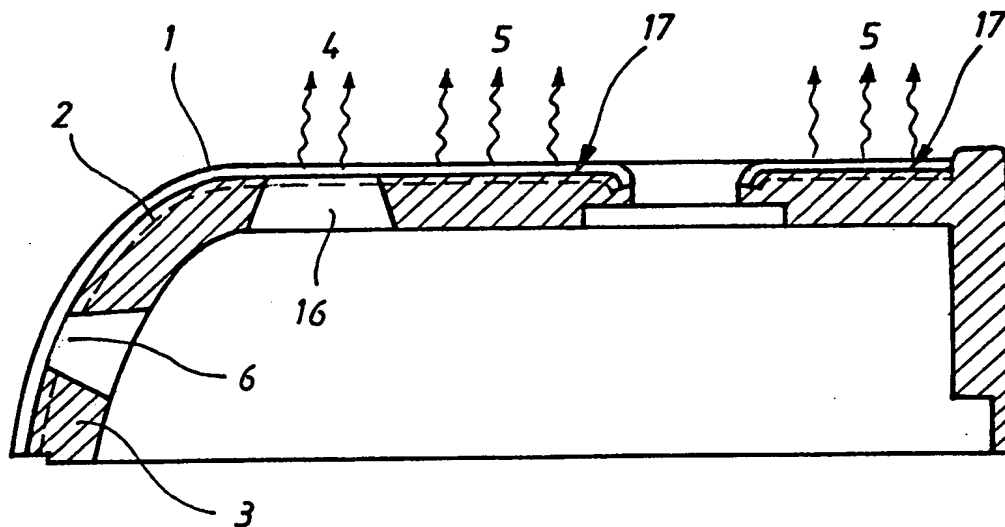


FIG 1

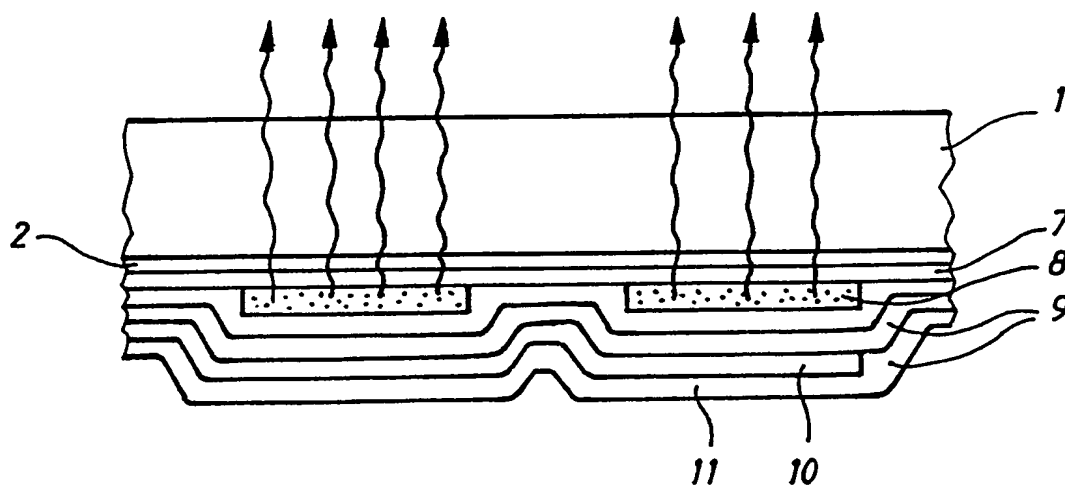
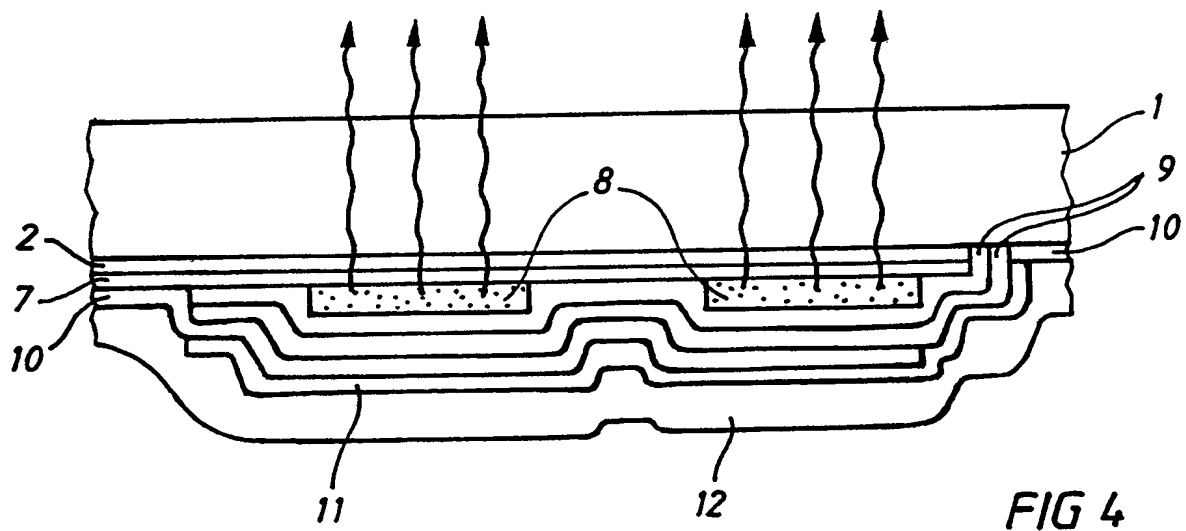
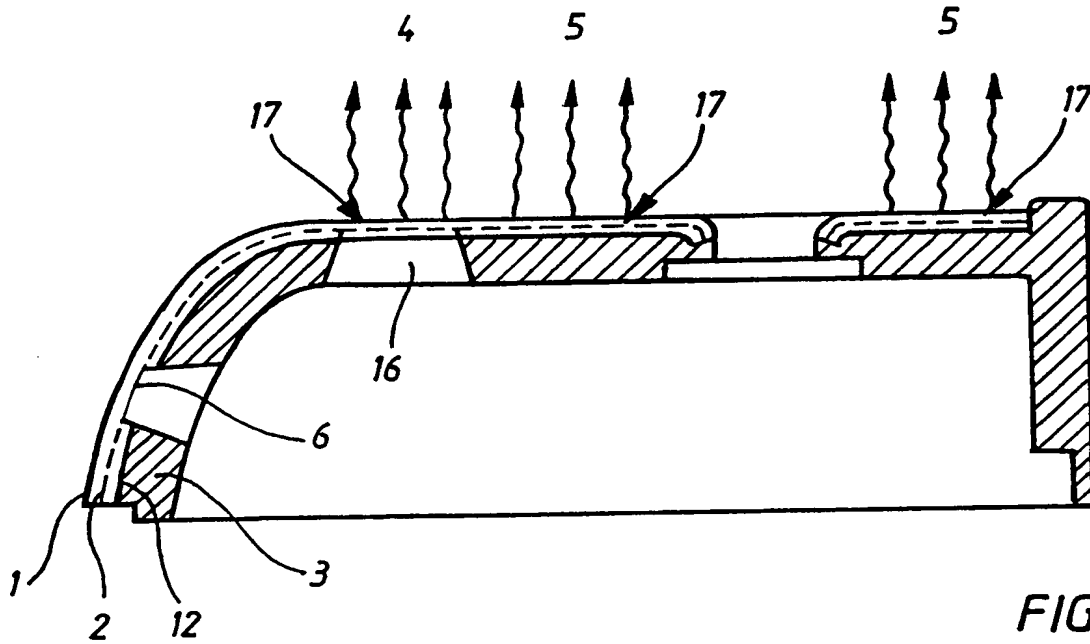


FIG 2

2/9



3/9

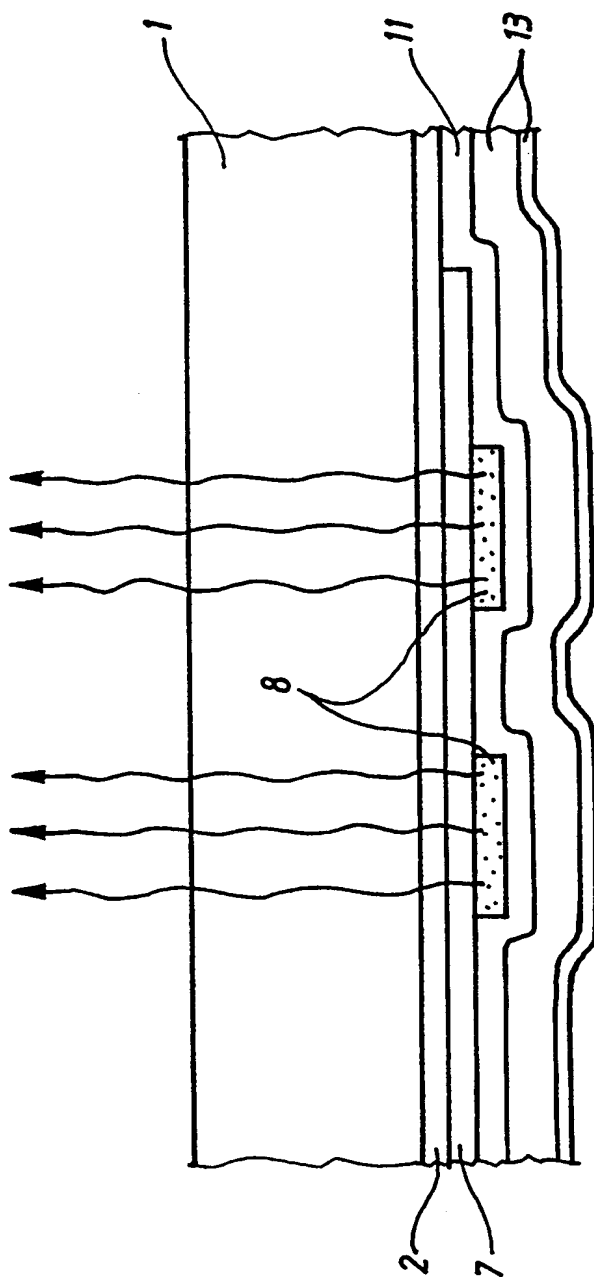


FIG 5

4/9

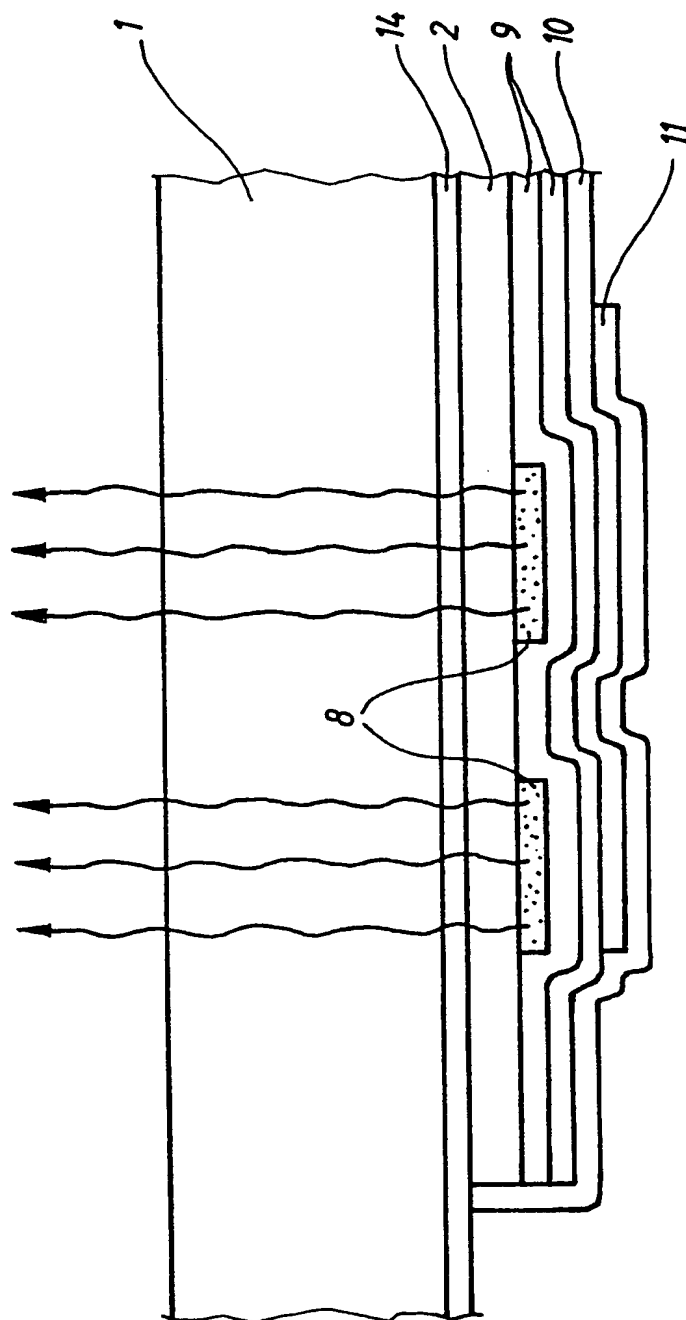


FIG 6



5/9

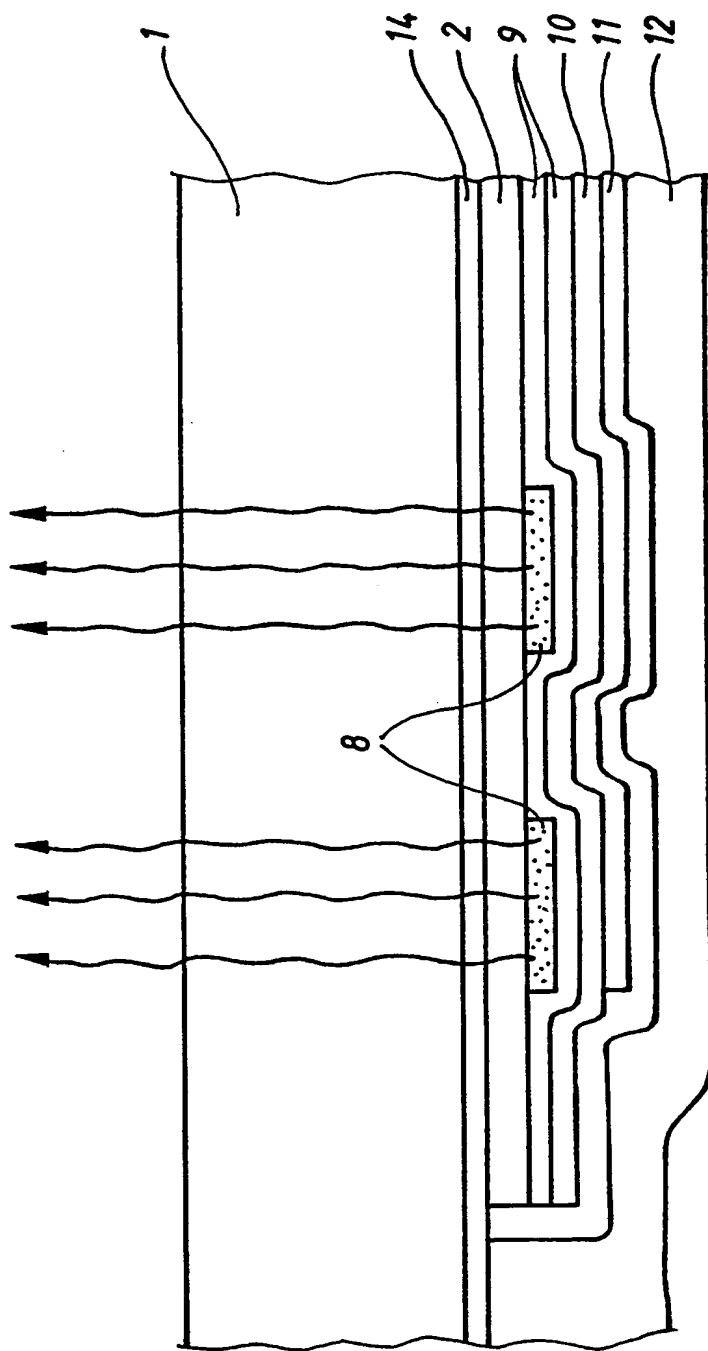


FIG 7

6/9

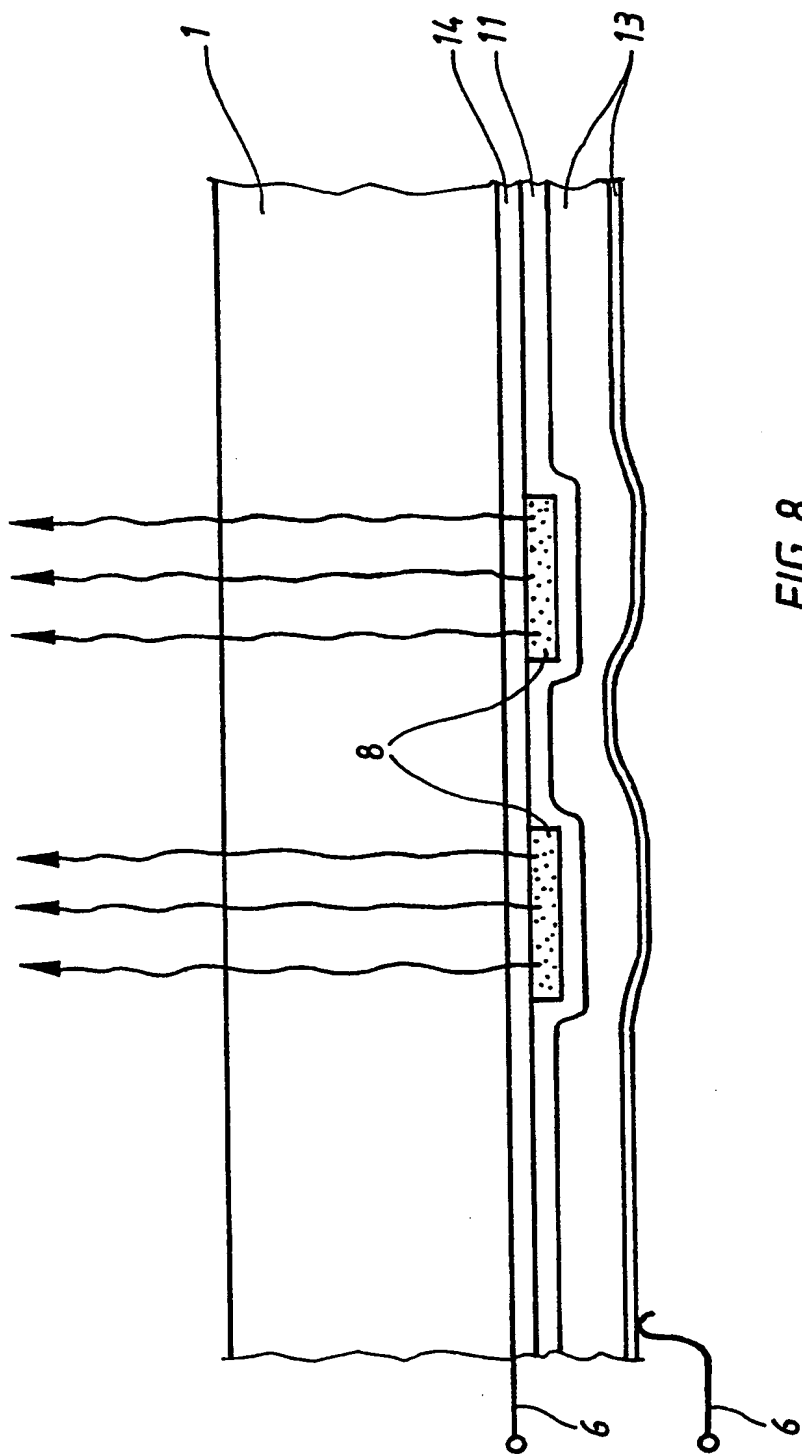
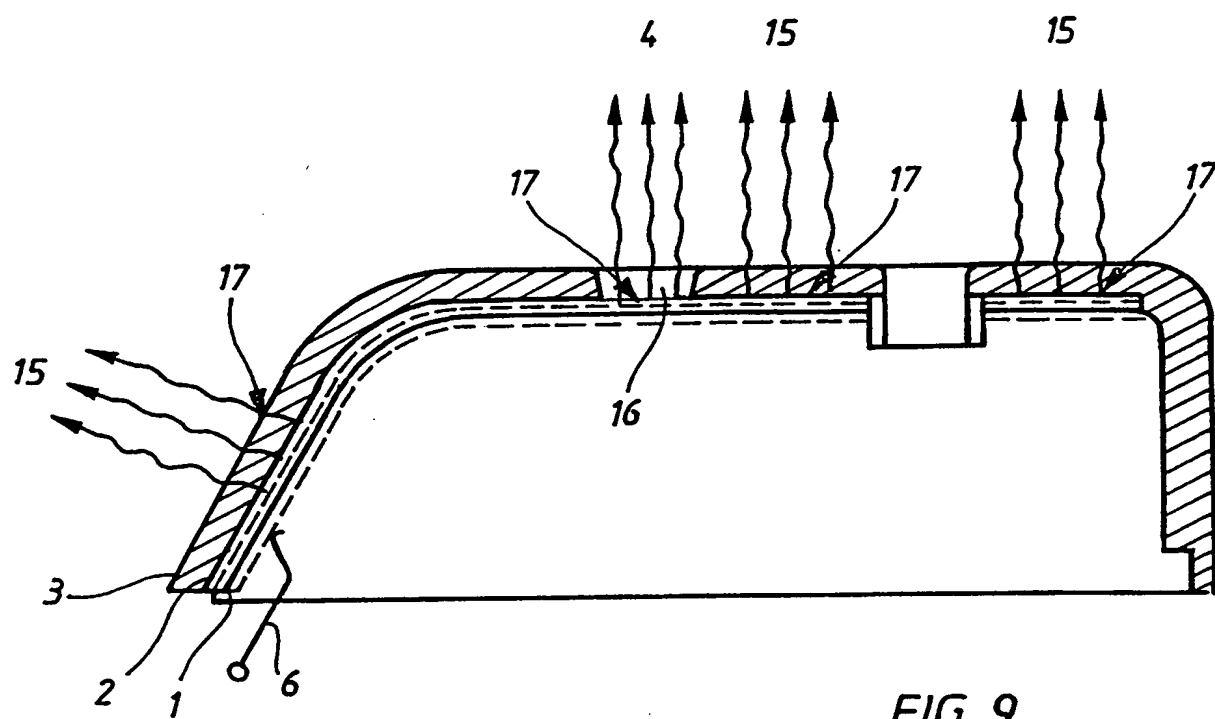


FIG 8



**FIG 9**

8/9

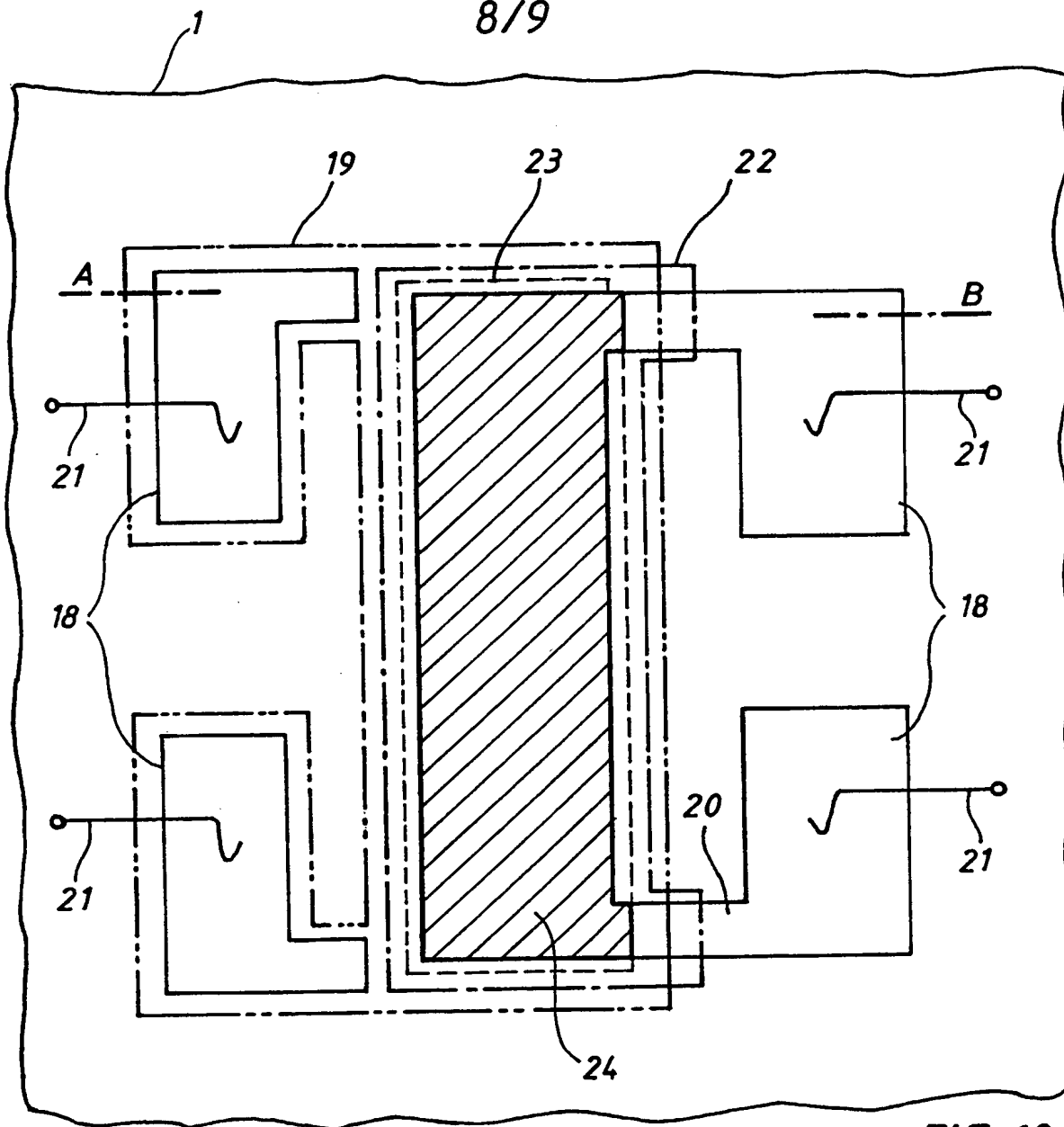


FIG 10

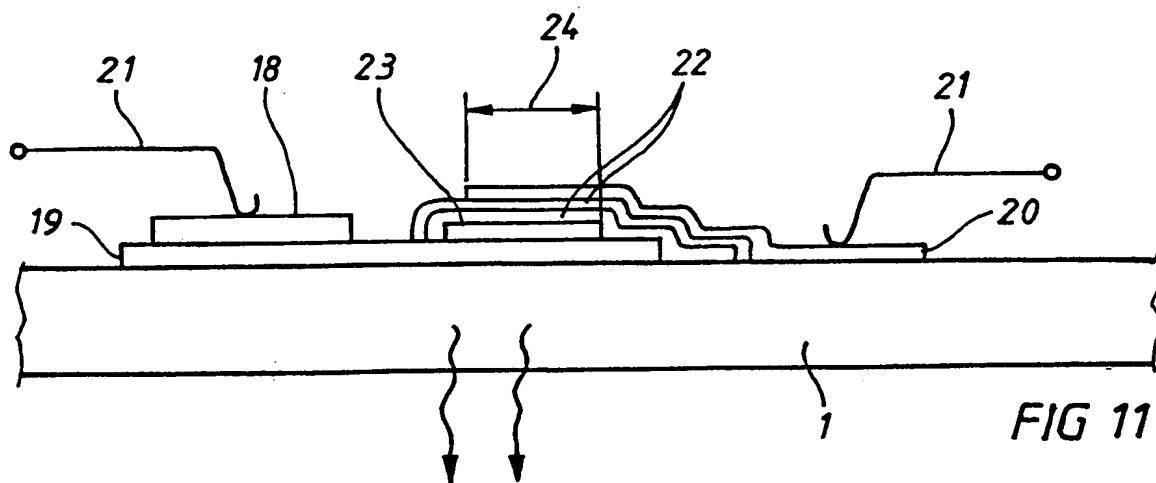


FIG 11

9/9

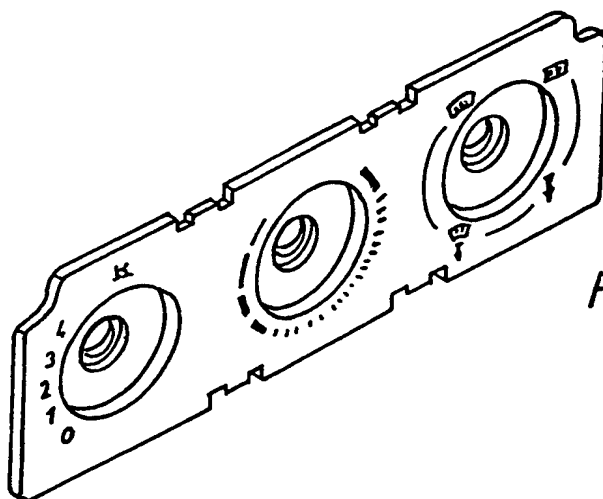


FIG 12 A

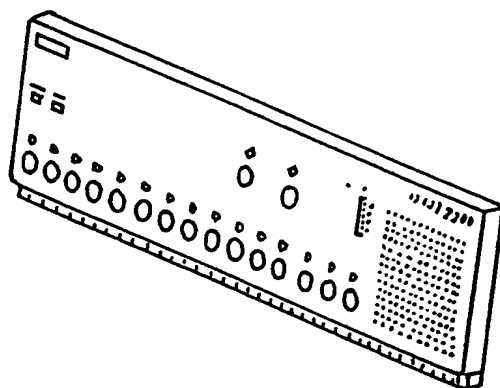


FIG 12 B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/01958

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12 G09F13/22

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H05B G09F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 94 14180 A (DUREL CORP) 23 June 1994 see the whole document	1, 10, 11
A	DE 44 30 907 A (AEROQUIP CORP) 14 June 1995 cited in the application see the whole document	1-22
A	DE 38 40 542 C (NIEBLING C) 2 November 1989 cited in the application see the whole document	1-22

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 July 1998

Date of mailing of the international search report

04/08/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Shade, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/01958

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9414180 A	23-06-1994	EP 0678216 A JP 8505000 T US 5565733 A	25-10-1995 28-05-1996 15-10-1996
DE 4430907 A	14-06-1995	US 5780965 A GB 2284699 A,B JP 7199842 A	14-07-1998 14-06-1995 04-08-1995
DE 3840542 C	02-11-1989	AT 119465 T CA 2004376 A DE 3844584 A DE 8816011 U DE 58909087 D EP 0371425 A ES 2068876 T JP 2263621 A US 5108530 A US 5217563 A	15-03-1995 01-06-1990 07-06-1990 03-05-1989 13-04-1995 06-06-1990 01-05-1995 26-10-1990 28-04-1992 08-06-1993

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01958

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12 G09F13/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H05B G09F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 94 14180 A (DUREL CORP) 23. Juni 1994 siehe das ganze Dokument ----	1,10,11
A	DE 44 30 907 A (AEROQUIP CORP) 14. Juni 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ----	1-22
A	DE 38 40 542 C (NIEBLING C) 2. November 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	1-22



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/08/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Shade, M



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01958

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9414180	A	23-06-1994	EP	0678216 A	25-10-1995
			JP	8505000 T	28-05-1996
			US	5565733 A	15-10-1996
DE 4430907	A	14-06-1995	US	5780965 A	14-07-1998
			GB	2284699 A, B	14-06-1995
			JP	7199842 A	04-08-1995
DE 3840542	C	02-11-1989	AT	119465 T	15-03-1995
			CA	2004376 A	01-06-1990
			DE	3844584 A	07-06-1990
			DE	8816011 U	03-05-1989
			DE	58909087 D	13-04-1995
			EP	0371425 A	06-06-1990
			ES	2068876 T	01-05-1995
			JP	2263621 A	26-10-1990
			US	5108530 A	28-04-1992
			US	5217563 A	08-06-1993

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**